



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 111 032** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl. <sup>6</sup> **A 62 C 3/02, B 64 D 1/16**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97106264/12, 24.04.1997

(46) Date of publication: 20.05.1998

(71) Applicant:  
Mezhdunarodnyj fond popechitelej Moskovskogo  
gosudarstvennogo aviatsionnogo  
tekhnologicheskogo universiteta  
im.K.Eh.Tsiolkovskogo

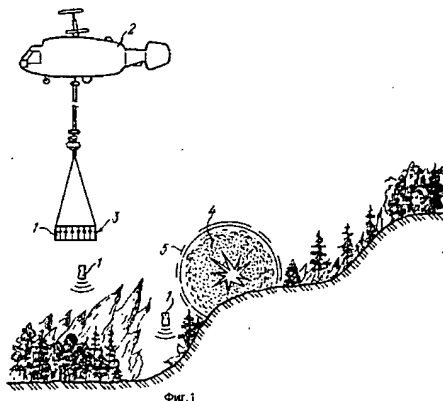
(72) Inventor: Gurov A.I.,  
Zakharov V.I., Liberzon M.R., Mitin B.S., Odnovol  
L.A., Systsov A.S., Sytnikov A.N.

(73) Proprietor:  
Mezhdunarodnyj fond popechitelej Moskovskogo  
gosudarstvennogo aviatsionnogo  
tekhnologicheskogo universiteta  
im.K.Eh.Tsiolkovskogo

(54) METHOD OF LOCALIZATION AND/OR EXTINGUISHING OF FIRES AND DEVICE FOR ITS EMBODIMENT

(57) Abstract:

FIELD: extinguishing of heavy fires  
occurring in hard-to-reach places.  
SUBSTANCE: method includes combined action  
of fire zone by finely divided air cloud of  
fire-extinguisher and prompt localization of  
fire and protection of controlled  
territories. 10 cl, 4 dwg



RU 2 111 032 C1

RU 2 111 032 C1



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 111 032<sup>(13)</sup> C1  
(51) МПК<sup>6</sup> A 62 C 3/02, B 64 D 1/16

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97106264/12, 24.04.1997

(46) Дата публикации: 20.05.1998

(56) Ссылки: 1. FR, заявка, 2643820, кл. А 62 С 3/02, 1990. 2. SU, авторское свидетельство, 1789232, кл. А 62 С 2/00, 1993. 3. SU, патент, 1834667, кл. А 62 С 2/00, 1993. 4. WO, заявка, 94/06515, кл. А 62 С 27/00, 1994.

(71) Заявитель:

Международный фонд попечителей  
Московского государственного авиационного  
технологического университета  
им.К.Э.Циолковского

(72) Изобретатель: Гуров А.И.,

Захаров В.И., Либерзон М.Р., Митин  
Б.С., Одновол Л.А., Сыцов А.С., Сытников  
А.Н.

(73) Патентообладатель:

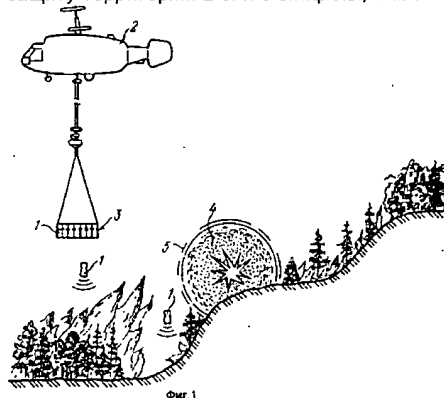
Международный фонд попечителей  
Московского государственного авиационного  
технологического университета  
им.К.Э.Циолковского

(54) СПОСОБ ЛОКАЛИЗАЦИИ И/ИЛИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57) Реферат:

Способ предназначен для борьбы с крупномасштабными и мощными пожарами, возникающими в труднодоступных местах и заключается в сочетанном воздействии непосредственно на зону пожара мелкодисперсного воздушного облака огнетушащего состава воздушной ударной волны и скоростного напора воздуха и продуктов детонации, формируемых в результате порыва диспергирующего заряда пожароподавляющего устройства. Пожароподавляющее устройство выполнено в виде емкости из экологически чистого материала, наполненной огнетушащим составом, снабженной диспергирующим зарядом, и датчиком выбранного параметра, настроенным на заданную величину параметра, при достижении которой при сближении пожароподавляющего устройства с зоной горения происходит подрыв

диспергирующего заряда на определенном участке пожара. Изобретение обеспечивает надежную и быструю локализацию пожара и защиту территорий. 2 с. и 8 з.п.ф-лы, 4 ил.



RU 2 111 032 C1

RU 2 111 032 C1

Изобретение относится к средствам борьбы с пожарами и экологии окружающей среды, а более точно касается способа локализации и/или тушения пожаров и устройства для его реализации и может быть использовано для эффективной борьбы с крупномасштабными и мощными пожарами, в том числе лесными и лесостепными, а также с пожарами, возникающими в труднодоступных местах как географически (крутые горы, непроходимая тайга, джунгли), так и по причине близкого расположения источника опасности (взрывы, высокая температура).

Известно устройство для локализации и тушения пожаров, возникающих в местах труднодоступных географически, либо по причине близкого расположения источника опасности [1].

Известное устройство, называемое водяной бомбой, предназначено для транспортировки самолетами или тяжелыми вертолетами и для сбрасывания на очаги пожаров. Водяная бомба характеризуется наличием цилиндрического резервуара из тонкого стального листа с отверстиями для наполнения огнетушащей жидкостью и для выхода воздуха, имеющего на всех боковых стенках надрезы до середины толщины металла. В качестве огнетушащего наполнителя может быть использована вода, смачивающая жидкость и углекислота. При сбрасывании водяной бомбы она разрывается при соприкосновении с землей благодаря предварительно ослабленным зонам в металле и позволяет огнетушащей жидкости выливаться на очаг огня.

Недостатком этого известного пожароподавляющего устройства является большая вероятность преждевременного разрыва цилиндрического резервуара от удара о препятствие, размещенное до зоны пожара, например, о толстую ветку дерева, что снижает эффективность пожаротушения.

Кроме того, сброшенная огнетушащая жидкость распределяется в зоне пожара неравномерно, расплескивается после удара и разрыва оболочки.

Данное устройство не предусматривает использования других огнетушащих составов, кроме вышеперечисленных, что значительно ограничивает область его применения.

Для тушения лесных пожаров (верховых или комбинированных) широко используются способы, основанные на создании противопожарных заслонов путем комплексного воздействия, сочетающего систему локальных взрывов и разбрызгивания огнетушащих составов, растянутое по времени.

Один из известных способов локализации и тушения пожаров заключается в доставке пожароподавляющих устройств с помощью мобильной метательной установки залпового огня [2].

Пожароподавляющее устройство, реализующее данный известный способ, выполнено в виде снаряда, выстреливаемого из мобильной метательной установки наземного или воздушного базирования.

Снаряд снабжен корпусом, выполненным из двух половинок, раскрывающимся при подрыве центрального заряда взрывчатого вещества, расположенного по оси снаряда и срабатывающего по сигналу теплового датчика, находящегося в лобовой части

снаряда. Вокруг центрального заряда расположена составная система в виде связок элементов с взрывчатым веществом и огнегасящим составом, а сами связки элементов расположены последовательно друг за другом по одной оси в виде пакета. Все элементы составной системы имеют свои тепловые или инерционные датчики. Половинки корпуса снабжены тормозными устройствами (парашютами) для обеспечения безопасного приземления, а в донной части снаряда размещен реактивный двигатель.

Способ пожаротушения заключается в следующем. При подлете снаряда к фронту пожара по сигналу лобового теплового датчика срабатывает центральный заряд взрывчатого вещества, и сбрасываются половинки корпуса, которые далее опускаются на парашютах. Одновременно освобождаются связки элементов, которые, свободно падая, достигают зоны пожара. Часть элементов предназначена для борьбы с низовыми пожарами и снабжена инерционными датчиками, срабатывающими при соударении с землей. Другая часть элементов инициируется в пологие леса от тепловых датчиков, настроенных на разные температурные режимы. Предполагается, что такое комплексное воздействие, сочетающее систему локальных взрывов и разбрызгивание огнегасящих составов, растянутое по времени, обеспечит эффективное тушение пожара.

Этот способ и реализующее его устройство имеют ряд недостатков, существенно снижающих его эффективность и увеличивающих затраты при реализации. Наличие двух типов составных элементов (центральный заряд взрывчатого вещества и огнетушащий состав с зарядом взрывчатого вещества) и их последовательное инициирование обуславливает раздельное по месту и времени воздействие на пожар воздушной ударной волны и огнетушащего состава. Это может способствовать повторному возгоранию на отдельных участках и, возможно, дальнейшему развитию пожара, так как на этих участках только сбивается пламя, а очаг не изолируется и не охлаждается огнетушащим составом.

Использование систем залпового огня для доставки составных элементов в зону пожара также снижает эффективность способа, так как при фиксированном калибре ракет и снарядов предполагает обязательное наличие вспомогательных устройств (двигатель, центральный заряд для раскрытия корпуса, парашют). Низкое значение коэффициента наполнения средства доставки - отношение полезной массы (огнетушащий состав и заряды взрывчатого вещества) к общей массе средства доставки значительно увеличивает затраты при тушении пожаров.

Кроме того, при использовании систем залпового огня прицеливание осуществляется по площадям, что может быть неэффективно при локализации пожара, так как при этом, прежде всего, необходимо остановить продвижение его фронта (линии огня), а не подавить пламя на площади, охваченной пожаром.

Существенным недостатком известного способа является высокая опасность загрязнения и повреждения окружающей

среды многочисленными образующими при срабатывании остатками корпуса и составных элементов, изготовленных, как правило, из металла.

Не меньшую опасность представляет минирование района пожара не сработавшими составными элементами с зарядом взрывчатого вещества, так как нет дублирующих датчиков, вызывающих подрыв элементов при достижении земли.

Другой известный способ локализации и тушения пожаров, преимущественно лесных, также основан на использовании воздушной ударной волны перед фронтом пожара с целью создания протяженной по высоте и ширине зоны повышенного давления [3].

Известный способ заключается в размещении в пологе леса на пути следования фронта пожара множества пожароподавляющих устройств и детонирующих зарядов. Каждое пожароподавляющее устройство заполнено жидким топливом и снабжено диспергирующим зарядом. По команде оператора при близости фронта пожара посредством управляющих сигналов последовательно вводят в действие пожароподавляющие устройства путем подрыва диспергирующего заряда, при этом формируют мелкодисперсное топливовоздушное облако. Затем через несколько десятков миллисекунд это облако подрывают с помощью детонирующих зарядов, при этом образующийся фронт воздушной ударной волны сбивает легкогорящие объекты, мелкие ветки, сухую листву, траву, а также пламя низового пожара, формируя противопожарную полосу.

Используемое пожароподавляющее устройство выполнено в виде емкости, внутри которой установлен диспергирующий заряд, окруженный жидким углеводородным топливом (например, окисью этилена). Инициатор взрыва диспергирующего заряда связан с электрической схемой управляющего сигнала, расположенной на командном пункте. Эта схема также вырабатывает управляющий сигнал подрыва детонирующего заряда.

Данный способ применим только для создания заградительных полос на пути низового пожара малой мощности. Наиболее эффективен способ при локализации степных пожаров и пожаров кустарников. При этом пожар только локализуется, но не подавляется и, тем более, не тушится.

Основным недостатком указанного известного способа и реализующего его устройства является высокая вероятность несанкционированного самовозгорания топливовоздушного облака еще до срабатывания детонирующего заряда.

Это объясняется тем, что в зоне пожара, а особенно в его очаге, градиенты температуры и скорости воздушных потоков носят случайный характер, что препятствует существованию топливо-воздушного облака стехиометрического состава и затрудняет выбор времени задержки подрыва детонирующего заряда.

В лучшем случае происходит неполная детонация, а чаще всего - горение топливо-воздушной смеси, что вызывает искусственно созданный очаг пожара и приводит к дальнейшему его усилению.

Кроме того, при удачном детонировании мелкодисперсного топливовоздушного облака и создании воздушной ударной волны действие последней не поддерживается дополнительным охлаждением и изоляцией зоны пожара из-за отсутствия возможности использования огнетушащих составов. Поэтому процессы, сопровождающие пожар и способствующие его развитию и распространению (прогрев, сушка, пиролиз), не прекращаются, что резко снижает эффективность данного способа.

Одним из существенных недостатков является ограниченное использование указанного метода из-за невозможности его применения в труднодоступных местах и для тушения крупномасштабных пожаров.

Наиболее близким к данному способу является способ локализации и/или тушения пожаров, заключающийся в воздействии воздушной ударной волной, создаваемой с помощью доставляемых в зону пожара пожароподавляющих устройств с наполнителем и диспергирующим зарядом взрывчатого вещества, срабатываемым от управляющего сигнала, в качестве наполнителя пожароподавляющих устройств используют огнетушащий состав, предварительно в зависимости от характеристик пожара выбирают средства доставки пожароподавляющих устройств, наполняющий их огнетушащий состав, на заранее определенном участке осуществляют подрыв диспергирующего заряда взрывчатого вещества непосредственно в зоне пожара с одновременным формированием воздушной ударной волны, скоростного напора воздуха, продуктов детонации и расплавлением на этом участке огнетушащего состава с образованием мелкодисперсного облака [4].

Недостатком данного способа является его ограниченное использование из-за невозможности его применения в труднодоступных местах и для тушения крупномасштабных пожаров.

Задача изобретения - создание способа локализации и/или тушения пожаров, в котором за счет мгновенного перевода огнетушащего состава в мелкодисперсное облако с одновременным воздействием воздушной ударной волны на зону горения с высокой вероятностью срабатывания пожароподавляющего устройства в этой зоне, с максимальным распределением огнетушащего состава по объему пожара было бы обеспечено многократное расширение полосы подавления пожара при снижении в десятки раз поверхностной плотности огнетушащего состава, достижение подавления пожара в труднодоступных местах и обеспечение безопасности для окружающей среды.

Поставленная задача решается за счет того, что в способе локализации и/или тушения пожаров, заключающемся в воздействии воздушной ударной волной, создаваемой с помощью доставляемых в зону пожароподавляющих устройств с наполнителем и диспергирующим зарядом взрывчатого вещества, срабатываемым от управляющего сигнала, в качестве наполнителя пожароподавляющих устройств используют огнетушащий состав, предварительно в зависимости от характеристик пожара выбирают средства

доставки пожароподавляющих устройств, наполняющий их огнетушащий состав, на заранее определенном участке осуществляют подрыв диспергирующего заряда взрывчатого вещества непосредственно в зоне пожара с одновременным формированием воздушной ударной волны, скоростного напора воздуха, продуктов детонации и распылением на этом участке огнетушащего состава с образованием мелкодисперсного облака, согласно изобретению определяют участки, на которых требуется срабатывание пожароподавляющих устройств, в зависимости от выбранных средств доставки пожароподавляющих устройств определяют параметр, по достижении заданной величины которого обеспечивают управляющий сигнал срабатывания диспергирующего заряда взрывчатого вещества, используют пожароподавляющие устройства, снабженные датчиками выбранного параметра, настроенными на заданную величину параметра, при достижении которого при сближении пожароподавляющего устройства с зоной горения производят подрыв диспергирующего заряда взрывчатого вещества, причем размеры и месторасположение участков выбирают в зависимости от типа пожара и размеров образуемого мелкодисперсного облака огнетушащего состава. Кроме того, согласно изобретению в качестве средств доставки пожароподавляющих устройств выбирают воздушные средства, сбрасывая пожароподавляющие устройства над заранее определенными участками зоны пожара, а в качестве параметра выбирают высоту нахождения пожароподавляющего устройства над уровнем земли, используют пожароподавляющие устройства, снабженные датчиками высоты, предварительно настроенными на заранее выбранную исходя из условий пожара высоту срабатывания над уровнем земли в зоне горения, при достижении которой пожароподавляющим устройством происходит срабатывание диспергирующего заряда взрывчатого вещества по управляющему сигналу датчика высоты.

Кроме того, в качестве средств доставки пожароподавляющих устройств выбирают наземные средства, размещая пожароподавляющие устройства на заранее выбранных участках перед приближающимся фронтом пожара, в качестве параметра выбирают температуру, при этом используют пожароподавляющие устройства, снабженные датчиками температуры, предварительно настроенными исходя из условий пожара на температуру срабатывания, при достижении которой по мере приближения фронта пожара к месту расположения пожароподавляющего устройства происходит подрыв диспергирующего заряда взрывчатого вещества по управляющему сигналу датчика температуры.

Наиболее близким к предлагаемому устройству является пожароподавляющее устройство, содержащее емкость с огнетушащим составом и диспергирующим зарядом взрывчатого вещества, инициатор взрыва которого связан с электрической схемой управляющего сигнала [4].

Недостатком данного устройства является его ограниченное использование из-за

невозможности его применения в труднодоступных местах и для тушения крупномасштабных пожаров.

Задача изобретения - создание устройства, в котором за счет мгновенного перевода огнетушащего состава в мелкодисперсное облако с одновременным воздействием воздушной ударной волны на зону горения с высокой вероятностью срабатывания пожароподавляющего устройства в этой зоне, с максимальным распределением огнетушащего состава по объему пожара было бы обеспечено многократное расширение полосы подавления пожара при снижении в десятки раз поверхностной плотности огнетушащего состава, достижение подавления пожара в труднодоступных местах и обеспечение безопасности для окружающей среды.

Поставленная задача решается за счет того, что в пожароподавляющем устройстве, содержащем емкость с огнетушащим составом и диспергирующим зарядом взрывчатого вещества, инициатор взрыва которого связан с электрической схемой управляющего сигнала, согласно изобретению электрическая схема содержит датчик выбранного параметра, настроенный на заданную величину параметра и электрически связанный с инициатором взрыва, вызывающим срабатывание диспергирующего заряда взрывчатого вещества по управляющему сигналу датчика при достижении им указанной заданной величины при сближении пожароподавляющего устройства с зоной горения.

Кроме того, датчик выбранного параметра представляет собой датчик высоты, предварительно настроенный на заранее выбранную исходя из условий пожара высоту над уровнем земли в зоне пожара, при достижении которой при сближении пожароподавляющего устройства с землей по управляющему сигналу датчика высоты происходит автоматическое срабатывание диспергирующего заряда взрывчатого вещества.

Кроме того, датчик выбранного параметра представляет собой датчик температуры, предварительно настроенный на заранее выбранную исходя из условий пожара температуру, при достижении которой по управляющему сигналу датчика температуры происходит автоматическое срабатывание диспергирующего заряда взрывчатого вещества.

Кроме того, устройство дополнительно содержит контактный датчик, связанный через электрическую схему управляющего сигнала с инициатором взрыва диспергирующего заряда взрывчатого вещества и вырабатывающий управляющий сигнал при контакте пожароподавляющего устройства с препятствием.

Кроме того, в случае использования вертолета в качестве средства доставки устройство размещено в контейнере, подвешенном под вертолетом, и зафиксировано замком, освобождающим устройство по сигналу сброса.

Кроме того, датчик высоты может представлять собой радиодатчик.

Кроме того, емкость может быть выполнена из прессованного картона с

водостойким покрытием.

На фиг. 1 изображен схематично один из вариантов осуществления способа локализации и/или тушения пожаров, согласно изобретению, в случае использования воздушных средств доставки пожароподавляющих устройств; на фиг. 2 - то же в случае наземного вида доставки пожароподавляющих устройств; на фиг. 3 - предлагаемое пожароподавляющее устройство в продольном разрезе емкости и с условным изображением элементов электрической схемы управляющего сигнала; на фиг. 4 - блоки электрической схемы управляющего сигнала и их подключение к инициатору взрыва диспергирующего заряда взрывчатого вещества.

Способ локализации и/или тушения пожаров заключается в следующем.

В зависимости от характеристик пожара выбирают средства доставки пожароподавляющих устройств 1 (фиг. 1). На представленном чертеже это воздушное средство доставки - вертолет 2, под днищем которого подвешен контейнер 3 с несколькими десятками пожароподавляющих устройств 1, заполненных огнетушащим составом, выбираемым в зависимости от условий и вида пожара.

Предварительно анализируют характер горения и определяют участки, на которых требуется осуществить сбрасывание пожароподавляющих устройств 1, составляя карту этих участков. Затем выбирают параметр, по которому будут проводить отслеживание срабатывания пожароподавляющих устройств 1. В варианте, изображенном на фиг. 1, таким параметром служит высота нахождения пожароподавляющего устройства 1 над уровнем земли в течение времени его падения при сбросе над зоной горения. Кроме того, выбранным параметром может служить время доставления пожароподавляющего устройства 1 от момента сброса до достижения требуемой высоты над уровнем земли в этой зоне. При сбросе из контейнера 3 используют пожароподавляющие устройства 1, снабженные датчиками высоты, предварительно настроенными на заранее выбранную исходя из условий пожара высоту срабатывания над уровнем земли в зоне горения, при достижении которой происходит срабатывание диспергирующего заряда по управляющему сигналу датчика высоты. Результатом является образование непосредственно в зоне пожара мелкодисперсного облака 4 огнетушащего состава с одновременным формированием воздушной ударной волны 5, сопровождаемой напором воздуха и продуктов детонации. В зависимости от типа пожара и размеров этого образуемого мелкодисперсного облака 4 выбирают размеры и местонахождение участков воздействия пожароподавляющих устройств 1. При использовании вертолета 2 размещенные в контейнере 3 пожароподавляющие устройства 1 фиксируют замком, освобождающим устройства 1 по сигналу сброса.

На фиг. 2 показан схематично другой вариант осуществления способа, когда необходимо произвести защиту объектов от внешних пожаров. Здесь используют наземные средства доставки

пожароподавляющих устройств 1, размещая последние на заранее выбранных участках перед предполагаемым фронтом пожара.

В данном варианте осуществления способа основная цель - защита территории от внешнего, например лесного или степного пожара. Имеются территории, расположенные в лесу или в степи, на которых располагаются военные объекты, жилые поселки, лесопарки, нефтепромыслы и газопромыслы и другие народнохозяйственные объекты. Их защита от внешнего пожара заключается в следующем.

В угрожаемый период, когда вероятность возникновения пожара велика (например, май-сентябрь для средней полосы России), по периметру 6 охраняемой территории 7 (возможно только на угрожаемых направлениях) выставляются пожароподавляющие устройства 1 на высоте 1,5-2 м от поверхности земли с интервалом, равным диаметру зоны действия одного пожароподавляющего устройства 1. Устройства 1 снабжены датчиками 8 температуры, настроенными, например, на 250-300°C. Ее значение зависит от состава горючего материала в районе охраняемой территории. При приближении фронта пожара на расстояние, при котором температура в окрестности пожароподавляющего устройства 1 достигает данного значения, вырабатывается управляющий сигнал на иницировании диспергирующего заряда взрывчатого вещества. Данный способ может быть дополнен электрическими цепями, по которым сигнал на срабатывание пожароподавляющего устройства 1 может подаваться оператором. Этот вариант целесообразен при охране территории с постоянным нахождением на них ценных или опасных объектов (арсеналы, военные базы, нефтепромыслы, газопромыслы, а также их хранилища).

Подавление пожара и образование защитной полосы вокруг территории также производится сочетанным воздействием мелкодисперсного облака 4 огнетушащего состава и фронтом воздушной ударной волны 5, сопровождаемой скоростным напором воздуха и продуктов детонации.

Рассмотрим предлагаемое пожароподавляющее устройство 1 и его работу на примере использования его для тушения лесных пожаров.

При тушении лесных пожаров в отдаленных или труднодоступных районах, а также крупномасштабных, когда пожаром охвачены сотни квадратных километров лесов, целесообразно применять воздушную доставку пожароподавляющих устройств 1, размещенных в транспортировочном контейнере 3, который подвешивается под вертолетом 2 и доставляется в район пожара, как это показано на фиг. 1. При тушении лесного пожара важно остановить его фронт и не дать пожару распространяться дальше, то есть локализовать пожар. Для этого пожароподавляющие устройства 1 сбрасываются вдоль фронта пожара с определенным временным интервалом, величина которого зависит от скорости вертолета 2 и размеров зоны действия одного устройства 1. Так, например, при скорости вертолета 55 м/с и диаметре зоны диспергирования одного пожароподавляющего устройства 15 м

интервал сбрасывания составит 0,27 с, а при скорости вертолета 42 м/с и при тех же размерах зоны диспергирования интервал составит 0,36 с.

Пожароподавляющее устройство 1 (фиг. 3) выполнено в виде емкости, имеющей корпус 10 с боковыми стенками цилиндрической формы, заполненной огнетушащим составом 11, например, минерально-водяной суспензией на основе окислов кремния.

Кроме того, в качестве огнетушащего состава могут быть использованы различные специальные порошки, растворы, а также вода.

Емкость может быть выполнена из экологически чистого материала, например, из прочного прессованного картона с водостойкой пропиткой или водостойким покрытием.

Такой материал при попадании его в окружающую среду быстро разрушается.

Верхняя часть корпуса 10 посредством муфты 12 соединена со стабилизатором 13, имеющим боковые прорезы 14 и выполненным из прессованного картона. Диспергирующий заряд 15 взрывчатого вещества представляет собой заряд конденсированного взрывчатого вещества цилиндрической формы, расположенный осесимметрично цилиндрическому корпусу 10 емкости.

Электрическая схема управляющего сигнала размещена в двух герметичных коробах 16, 17, один из которых расположен на дне емкости под диспергирующим зарядом 15 взрывчатого вещества и предназначен для датчиков, а другой - в верхней части емкости вблизи инициатора 18 взрыва, прилежащего к диспергирующему заряду 15. Короба 16, 17 электрически связаны кабелем 19.

К верхнему коробу 17 подсоединены жгут 20 с контактными шариком 21, предназначенными для соединения пожароподавляющего устройства 1 (фиг. 1) с контейнером 3, на котором размещены пожароподавляющие устройства 1 при доставке их вертолетом 2.

В герметичном коробе 16 размещены датчик 22 (фиг. 4) высоты и контактный датчик 23. Выходы управляющих сигналов датчиков 22 и 23 подключены ко входам блока 24 преобразования управляющего сигнала в исполнительный сигнал иницирования взрыва. Блок 24 преобразования выполнен по известной предохранительно-исполнительной схеме, широко используемой во взрывной технике для формирования управляющего сигнала на иницирование взрыва с элементами защиты от несанкционированного срабатывания.

Блок 24 преобразования имеет вход, электрически соединенный с контактными шариком 21, выход сигнала снятия предохранения, соединенный со входом контактного датчика 23, и выход сигнала снятия предохранения, соединенный со входом датчика 22 высоты.

В качестве датчика 22 высоты может быть использован радиодатчик, выполненный, например, на основе известной схемы сравнения амплитуды отраженного от земли доплеровского сигнала с пороговым значением, и вырабатывающий управляющий сигнал при фиксации заданной высоты

срабатывания в диапазоне 2-5 м от земли с надежностью 0,95-0,98 при высокой помехозащищенности.

Блок 24 преобразования своим выходом исполнительного сигнала соединен с инициатором 18 взрыва детонирующего заряда 15.

При другом выбранном параметре, по которому проводят отслеживание срабатывания пожароподавляющих устройств 1 (фиг. 2), в качестве датчика параметра используют датчик 8 температуры, контактный датчик 23 исключают, а в остальном электрическая схема выполнена аналогично изображенной на фиг. 4.

Пожароподавляющее устройство 1 (фиг. 1) работает следующим образом. По команде оператора, находящегося на борту вертолета 2, подается сигнал срабатывания замка, расположенного в транспортировочном контейнере 3. После срабатывания замка пожароподавляющее устройство 1 сбрасывается под действием силы тяжести, при падении натягивает жгут 20 (фиг. 3), стягивает контактный шарик 21 и выводит его из направляющих контейнера 3 (фиг. 1). При этом снимается первая ступень предохранения и датчики 22 и 23 (фиг. 4) подключаются к источнику питания. Через 3 с после сброса и удаления пожароподавляющего устройства 1 (фиг. 1) на безопасное расстояние от вертолета 2 снимается вторая ступень предохранения, и начинает работать датчик 22 высоты (фиг. 4), постоянно измеряя расстояние до земли. При достижении заданной высоты сигнал от датчика 22 поступает на вход блока преобразования, который формирует и выдает исполнительный сигнал, вызывающий срабатывание инициатора 18 взрыва и последующий подрыв диспергирующего заряда 15. При отказе датчика 22 высоты исполнительный сигнал дублируется контактным датчиком 23 при ударе о землю.

Образующиеся в результате детонационная волна и продукты взрыва увеличивают давление в объеме пожароподавляющего устройства 1 (фиг. 1) в сотни тысяч раз, что приводит к разрушению корпуса 10 (фиг. 3) и метанию огнетушащего состава 11. В процессе движения огнетушащий состав 11 дробится на капли размером в несколько десятков микрон - что увеличивает поверхность взаимодействия состава с горящим материалом и повышает эффективность его применения. Расширение продуктов взрыва вызывает образование воздушной ударной волны (фиг. 1), которая движется со сверхзвуковой скоростью впереди облака 6 диспергированного состава. Механизм тушения состоит в одновременном воздействии на очаг воздушной ударной волны, скоростного напора и огнетушащего состава. Первые два фактора сбивают пламя и удаляют горючий материал, а огнетушащий состав охлаждает очаги и изолирует горящий материал, прекращая пиролиз и прогрев окружающей среды.

Изобретение предназначено для эффективного использования в труднодоступных местах, для тушения крупномасштабных и мощных пожаров с опасностью взрыва и развитием высокой температуры горения. Применение предложенного способа и

пожароподавляющего устройства позволяет снизить в десятки раз поверхностную плотность огнетушащего состава и в целом затраты на тушение и локализацию пожаров. Отсутствие потерь огнетушащего состава при его доставке в зону горения, равномерное распределение состава на поверхности горения, сочетанное воздействие мелкодисперсного облака огнетушащего состава, избыточного давления воздушной ударной волны и скоростного напора - все это дает существенное преимущество использования предложенного изобретения по сравнению с известным ранее. Экспериментально определено, что требуемая для прекращения горения лесного горючего материала поверхностная плотность огнетушащего раствора составляет 0,120-0,150 кг/м<sup>2</sup>, тогда как при применении воды путем вылива необходимо создать 12-15 кг/м<sup>2</sup>. При объеме пожароподавляющего устройства, например, 0,14 м радиус подавления лесного пожара составит 7-8 м, что при одной загрузке контейнера 42-мя пожароподавляющими устройствами позволит создать полосу подавления шириной 15-20 м и протяженностью 600-800 м.

Одним из существенных факторов, влияющих на преимущественное применение предложенного изобретения, является его универсальность, возможность использования как в городских, так и в полевых условиях, для охраны территорий от мощных пожаров, для тушения лесных и степных пожаров, возможность использования неспециализированных самолетов, военно-транспортной авиации, вертолетов, возможность вести борьбу с пожарами круглосуточно.

#### Формула изобретения:

1. Способ локализации и/или тушения пожаров, заключающийся в воздействии воздушной ударной волной, создаваемой с помощью доставляемых в зону пожара пожароподавляющих устройств с наполнителем и диспергирующим зарядом взрывчатого вещества, срабатывающим от управляющего сигнала, в качестве наполнителя пожароподавляющих устройств используют огнетушащий состав, предварительно в зависимости от характеристик пожара выбирают средства доставки пожароподавляющих устройств, наполняющий их огнетушащий состав, на заранее определенном участке осуществляют подрыв диспергирующего заряда взрывчатого вещества непосредственно в зоне пожара с одновременным формированием воздушной ударной волны, скоростного напора воздуха, продуктов детонации и распылением на этом участке огнетушащего состава с образованием мелкодисперсного облака, отличающийся тем, что определяют участки, на которых требуется срабатывание пожароподавляющих устройств, в зависимости от выбранных средств доставки пожароподавляющих устройств определяют параметр, по достижении заданной величины которого обеспечивают управляющий сигнал срабатывания диспергирующего заряда взрывчатого вещества, используют пожароподавляющие устройства, снабженные датчиками выбранного параметра, настроенными на заданную величину

параметра, по достижении которой при сближении пожароподавляющего устройства с зоной горения производят подрыв диспергирующего заряда взрывчатого вещества, причем размеры и месторасположение участков выбирают в зависимости от типа пожара и размеров образуемого мелкодисперсного облака огнетушащего состава.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве средств доставки пожароподавляющих устройств выбирают воздушные средства, сбрасывая пожароподавляющие устройства над заранее определенными участками зоны пожара, а в качестве параметра выбирают высоту нахождения пожароподавляющего устройства над уровнем земли, используют пожароподавляющие устройства, снабженные датчиками высоты, предварительно настроенными на заранее выбранную исходя из условий пожара высоту срабатывания над уровнем земли в зоне горения, по достижении которой пожароподавливающим устройством происходит срабатывание диспергирующего заряда взрывчатого вещества по управляющему сигналу датчика высоты.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве средств доставки пожароподавляющих устройств выбирают наземные средства, размещая пожароподавляющие устройства на заранее выбранных участках перед приближающимся фронтом пожара, в качестве параметра выбирают температуру, при этом используют пожароподавляющие устройства, снабженные датчиками температуры, предварительно настроенными исходя из условий пожара на температуру срабатывания, по достижении которой по мере приближения фронта пожара к месту расположения пожароподавляющего устройства происходит подрыв диспергирующего заряда взрывчатого вещества по управляющему сигналу датчика температуры.

4. Пожароподавляющее устройство, содержащее емкость с огнетушащим составом и диспергирующим зарядом взрывчатого вещества, инициатор взрыва которого связан с электрической схемой управляющего сигнала, отличающееся тем, что электрическая схема содержит датчик выбранного параметра, настроенный на заданную величину параметра и электрически связанный с инициатором взрыва, вызывающим срабатывание диспергирующего заряда взрывного вещества по управляющему сигналу датчика по достижении им указанной заданной величины при сближении пожароподавляющего устройства с зоной горения.

5. Устройство по п.4, отличающееся тем, что датчик выбранного параметра представляет собой датчик высоты, предварительно настроенный на заранее выбранную исходя из условия пожара высоту над уровнем земли в зоне пожара, по достижении которой при сближении пожароподавляющего устройства с землей по управляющему сигналу датчика высоты происходит автоматическое срабатывание диспергирующего заряда взрывчатого вещества.

6. Устройство по п.4, отличающееся тем, что датчик выбранного параметра



RU 2111032 C1

представляет собой датчик температуры, предварительно настроенный на заранее выбранную исходя из условия пожара температуру, по достижении которой по управляющему сигналу датчика температуры происходит автоматическое срабатывание диспергирующего заряда взрывчатого вещества.

7. Устройство по п.5, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит контактный датчик, связанный через электрическую схему управляющего сигнала с инициатором взрыва диспергирующего заряда взрывного вещества и вырабатывающий управляющий сигнал при контакте пожароподавляющего устройства с

препятствием.

5 8. Устройство по одному из пп.5 и 7 отличающееся тем, что в случае использования вертолета в качестве средства доставки устройство размещено в контейнере, подвешенном под вертолетом, и зафиксировано замком, освобождающим устройство по сигналу сброса.

10 9. Устройство по п.5, отличающееся тем, что датчик высоты представляет собой радиодатчик.

10. Устройство по одному из пп.5 - 9, отличающееся тем, что емкость выполнена из прессованного картона с водостойким покрытием.

15

20

25

30

35

40

45

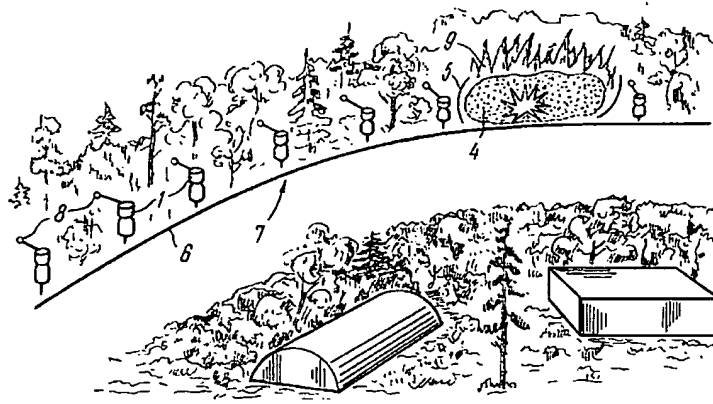
50

55

60

RU 2111032 C1

Способ и устройство для локализации  
и/или тушения пожара.



Фиг.2

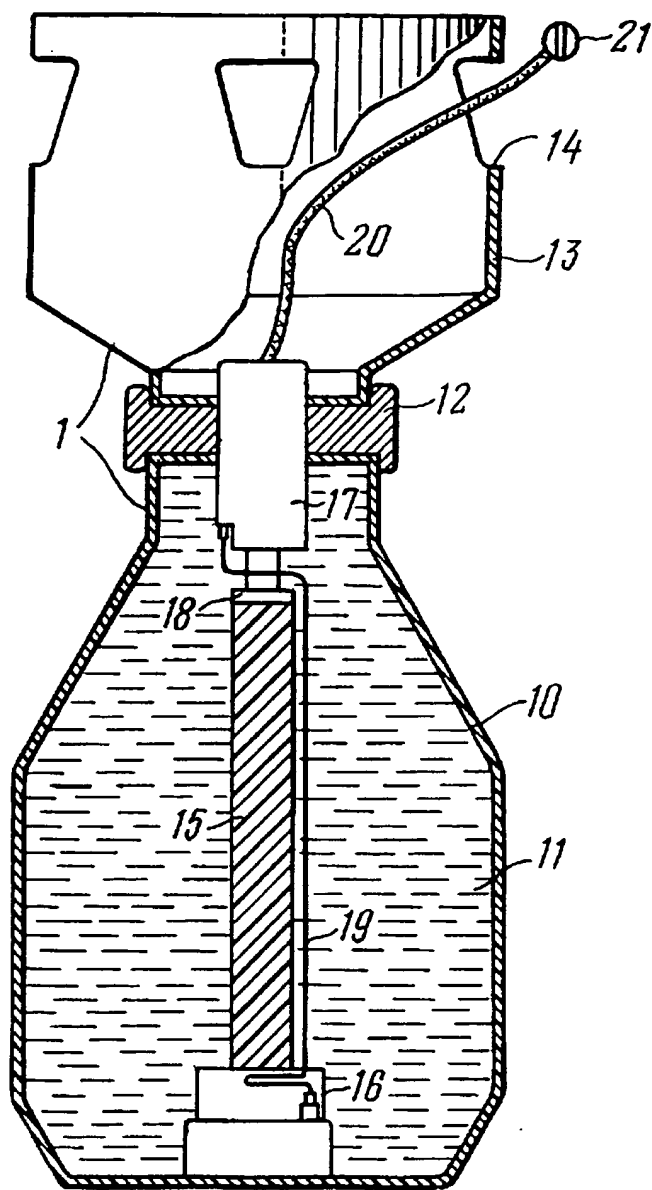
59

Урок. Физ. 1/4 4/4

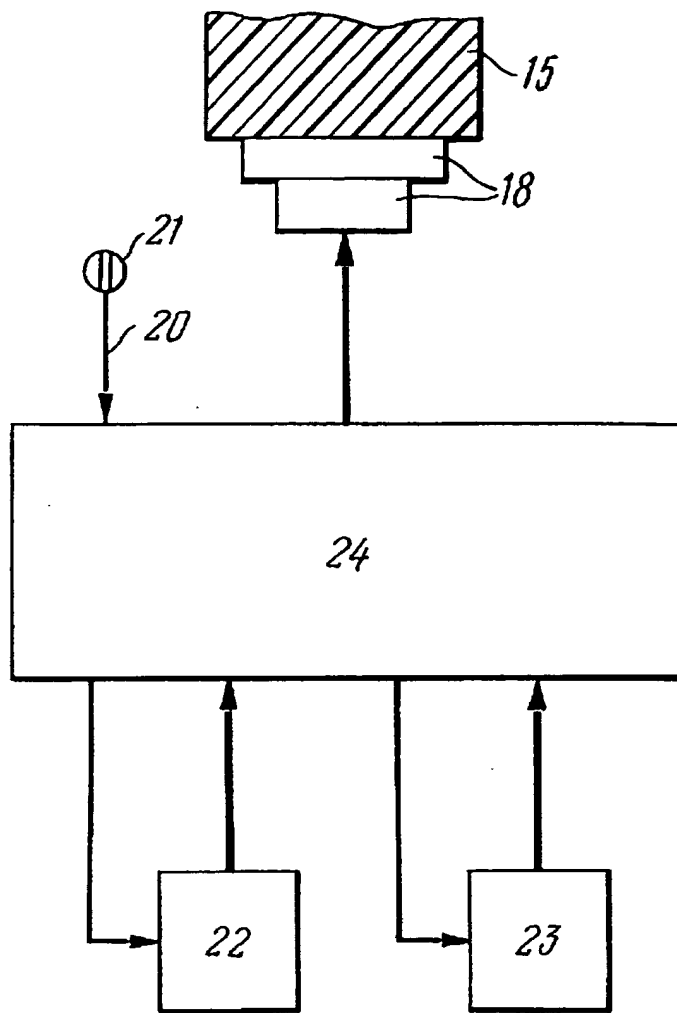
97106264/12

RU 2111032 C1

RU 2111032 C1



Фиг.3



Фиг.4